



[Handwritten signature]

Ministero delle Attività Produttive

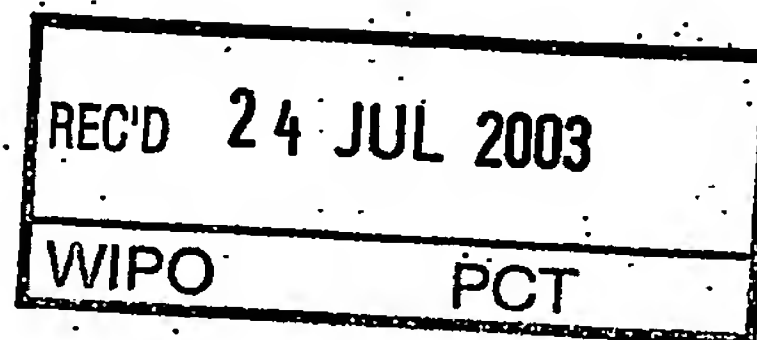
Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività

Ufficio Italiano Brevetti e Marchi

Ufficio G2

Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per: **Invenzione Industriale**

N. TO2002 A 000515



Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati risultano dall'accluso processo verbale di deposito.

Inoltre verbale di deposito di Istanza depositato alla Camera di Commercio di Torino n. TOR0470 del 13/03/2002 (pag. 1) per il deposito dei disegni definitivi (pagg. 4).

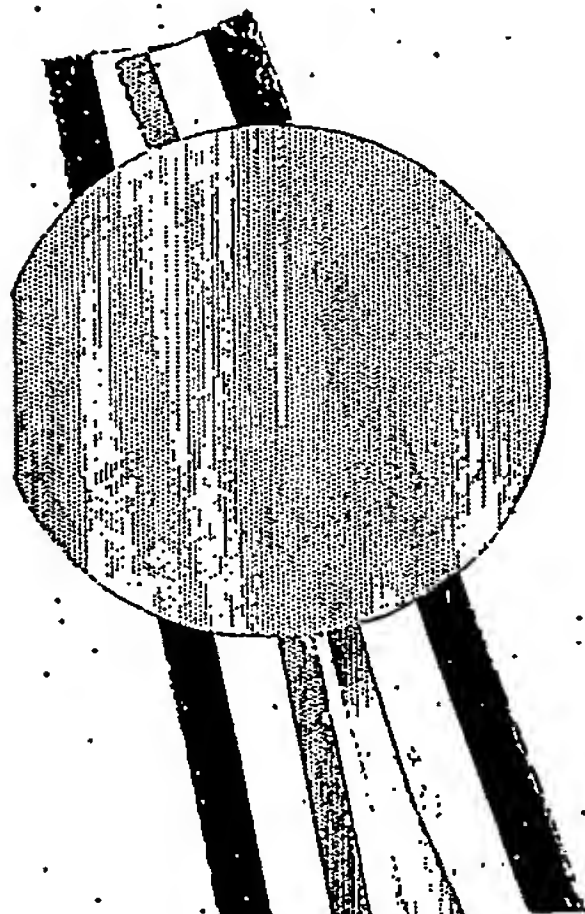
PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

oma, li 23 GIU 2003

per IL DIRIGENTE

[Signature of Dr. Massimo Piergallini]
Dr. Massimo Piergallini

Best Available Copy



AL MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO

MO...O A



A. RICHIEDENTE (I)

1) Denominazione INFM ISTITUTO NAZIONALE PER LA FISICA DELLA MATERIA EN
Residenza GENOVA GE codice 02790810101
CCIAA Torino

2) Denominazione _____
Residenza _____ codice _____

B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome e nome GIUSEPPE QUINTERNO ed altri. cod. fiscale _____
(Iscl. No. 257BM)
denominazione studio di appartenenza Jacobacci & Partners S.p.A.
via Corso Regio Parco n. 27 città TORINO cap 10152 (prov) TO

C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario

via _____ n. _____ città _____ cap _____ (prov) _____

D. TITOLO

classe proposta (sez/cl/sci) _____ gruppo/sottogruppo _____

LAPPARECCHIATURA PER LA DETERMINAZIONE DEL PROFILO INTERNO DI UN
CONDOTTO O CAVITA', ED IN PARTICOLARE PER LA DETERMINAZIONE
DELL'IMPRONTA INTERNA DEL CANALE AUDITIVO, E RELATIVA SONDA

ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO: SI ☐ NO ☒

SE ISTANZA: DATA _____ N° PROTOCOLLO _____

E. INVENTORI DESIGNATI

cognome nome

cognome nome

1) DE FABRIZIO ENZO 3) COJOC DANUT ADRIAN
2) CABRINI STEFANO 4) BUSINARO LUCA

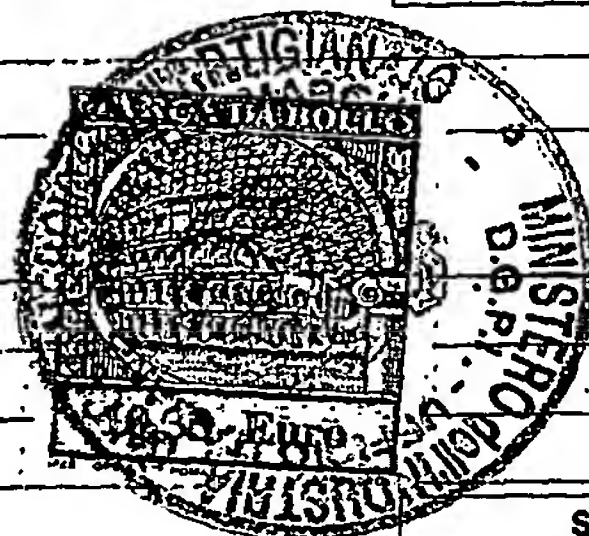
F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione	tipo di priorità	numero di domanda	data di deposito	allegato S/R	SCIOGLIMENTO RISERVE Data	N° Protocollo
1) _____	_____	_____	____/____/____	<input type="checkbox"/>	____/____/____	_____
2) _____	_____	_____	____/____/____	<input type="checkbox"/>	____/____/____	_____

G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA COLTURE DI MICRORGANISMI, denominazione

H. ANNOTAZIONI SPECIALI

LETTERA DI INCARICO SEGUE



DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.

Doc. 1)	<u>2</u>	<u>PROV</u>	n. pag. <u>26</u>	riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare)
Doc. 2)	<u>2</u>	<u>PROV</u>	n. tav. <u>04</u>	disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare)
Doc. 3)	<u>1</u>	<u>RIS</u>		dichiarazione sostitutiva di certificazione
Doc. 4)	<u>0</u>	<u>RIS</u>		lettera d'incarico, procura o riferimento procura generale
Doc. 5)	<u>0</u>	<u>RIS</u>		designazione inventore
Doc. 6)	<u>0</u>	<u>RIS</u>		documenti di priorità con traduzione in italiano
Doc. 7)	<u>0</u>			autorizzazione o atto di cessione
				nominativo completo del richiedente

SCIOGLIMENTO RISERVE Data	N° Protocollo
____/____/____	_____
____/____/____	_____
____/____/____	_____
____/____/____	_____
confronta singole priorità	_____

8) attestati di versamento, totale lire DUECENTONOVANTUNO/80

GIUSEPPE QUINTERNO obbligatorio

COMPILATO IL 14 06 2002 FIRMA DEL (I) RICHIEDENTE (I)

(Iscl. No. 257BM)

CONTINUA SINO NO

DEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SINO SI

Jacobacci & Partners S.p.A.

C.C.I.A.A. DI TORINO

10 2002 A 000515

codice 01

VERBALE DI DEPOSITO NUMERO DI DOMANDA

L'anno millenovecento duemiladue il giorno quattordici del mese di Giugno
Il (I) richiedente (I) sopraindicato (I) ha (hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda, corredata di n. 00 fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto sopraindicato.

I. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIO ROGANTE

IL DEPOSITANTE

L'UFFICIALE ROGANTE

NUMERO DOMANDA

NUMERO BREVETTO

A. RICHIEDENTE (I)

Denominazione

Residenza

D. TITOLO

APPARECCHIATURA PER LA DETERMINAZIONE DEL PROFILO INTERNO DI UN
CONDOTTO O CAVITA', ED IN PARTICOLARE PER LA DETERMINAZIONE
DELL'IMPRONTA INTERNA DEL CANALE AUDITIVO, E RELATIVA SONDA

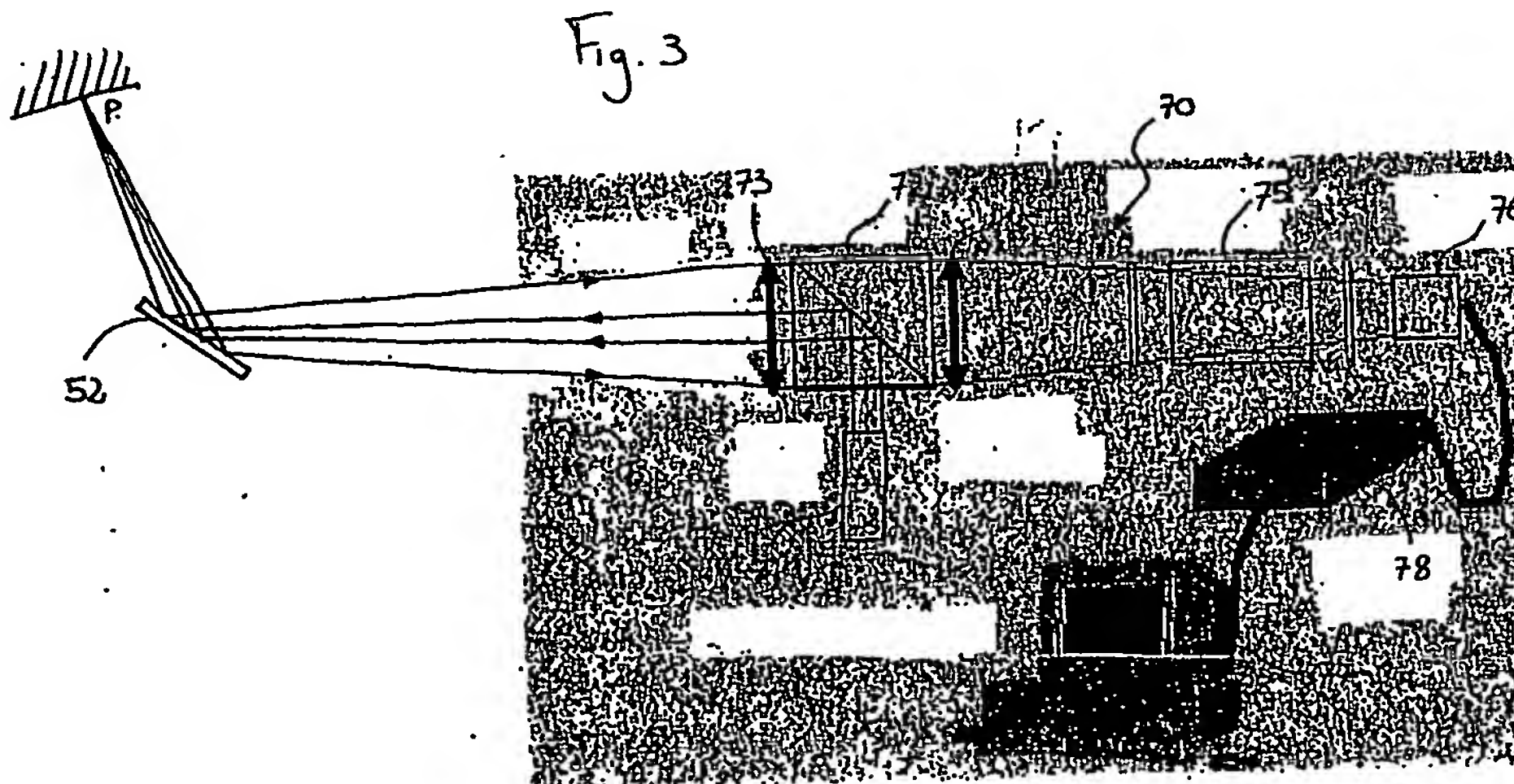
Classe proposta (sez./cl./scl/)

(gruppo/sottogruppo)

L. RIASSUNTO

Un'apparecchiatura per la determinazione del profilo interno di un condotto o cavità, comprendente mezzi emettitori di luce (71), atti a generare un fascio di luce collimato; un elemento allungato di sonda (51; 51'; 51''), atto ad essere introdotto all'interno del condotto e a guidare il fascio collimato secondo una direzione di propagazione predeterminata; mezzi riflettori di illuminazione (52; 57''), supportati dall'elemento di sonda (51; 51'; 51'') ed atti a deviare il fascio collimato, in modo tale da illuminare la parete interna del condotto; mezzi riflettori di ricezione (52; 55''), supportati dall'elemento di sonda (51; 51'; 51'') ed atti a deviare la luce riflessa o diffusa proveniente da un punto (P; P1, P2) illuminato di detta parete interna, in modo tale da guidarla lungo l'elemento di sonda (51; 51'; 51''); e mezzi di rilevazione (76), atti a ricevere un'immagine del punto illuminato (P; P1, P2), correlata con la distanza ottica del punto dai mezzi di rilevazione (76), ed a fornire un segnale elettrico corrispondente. Tale immagine è formata dalla luce guidata dai mezzi riflettori di ricezione (52; 55''). (Figura 3)

M. DISEGNO



GCIAA
Tomo

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

“APPARECCHIATURA PER LA DETERMINAZIONE DEL PROFILO INTERNO DI UN CONDOTTO O CAVITÀ, ED IN PARTICOLARE PER LA DETERMINAZIONE DELL'IMPRONTA INTERNA DEL CANALE AUDITIVO, E RELATIVA SONDA”

Di: INFN - Istituto Nazionale per la Fisica della Materia, nazionalità italiana, Corso Perrone, 24, 16152 Genova

Inventore designato: Enzo DE FABRIZIO, Stefano CABRINI, Danut Adrian COJOC, Luca BUSINARO

Depositata il: 14 giugno 2002

2002 A 000 515

DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce ad un'apparecchiatura per la determinazione del profilo interno di un condotto o cavità, ed in particolare ad un'apparecchiatura per la determinazione dell'impronta interna del canale auditivo.

È noto che le moderne protesi acustiche interne devono adattarsi il più possibile alla forma del canale uditivo dell'utilizzatore. A tal fine è necessario avere una copia fedele dell'impronta interna del canale auditivo. Secondo le tecniche convenzionali, ciò viene realizzato introducendo nel canale auditivo materiale plasmabile avente la pro-

JACOBACCI & PARTNERS SpA

prietà di indurirsi in breve tempo. Una volta induritosi, il materiale viene estratto dall'orecchio, ottenendo così il calco del canale. La superficie del calco viene infine sottoposta ad un procedimento di scansione e mappata in modo tale da ottenere dati immagazzinabili da un elaboratore.

Ad esempio, il brevetto statunitense US 5,487,012 descrive un metodo per la scansione di un calco di un canale auditivo, al fine di ottenere un'immagine digitale che viene successivamente elaborata per progettare la protesi acustica.

Le tecniche convenzionali di determinazione del profilo interno del condotto auditivo presentano alcuni inconvenienti, fra i quali la loro inevitabile connotazione invasiva, e la complessità ed il numero di operazioni necessarie per produrre un calco idoneo alla fabbricazione di uno stampo per la preparazione del guscio esterno della protesi acustica, giacché il calco estratto dall'orecchio deve essere ulteriormente lavorato per eliminarne le imperfezioni.

Uno scopo di questa invenzione è realizzare un'apparecchiatura in grado di generare una immagine tridimensionale del canale auditivo in modo automatico, evitando ogni tipo di contatto con le pa-

reti interne dell'orecchio e facilitando il processo per ottenere il calco finale.

Tale scopo viene raggiunto secondo l'invenzione da un'apparecchiatura per la determinazione del profilo interno di condotti e cavità avente le caratteristiche definite nelle rivendicazioni.

Un ulteriore scopo della presente invenzione è realizzare una sonda per un'apparecchiatura per la determinazione del profilo interno di condotti e cavità avente le caratteristiche definite nelle rivendicazioni.

Tale scopo viene raggiunto secondo l'invenzione da una sonda avente le caratteristiche definite nelle rivendicazioni 5 a 14.

Come si potrà apprezzare, l'apparecchiatura secondo l'invenzione, pur essendo particolarmente adatta per la determinazione dell'impronta interna del canale auditivo, può essere utilizzata per ottenere una mappa tridimensionale delle pareti interne di condotti o cavità di sezione ridotta, ed in particolare di quelli relativamente impervi, che presentano restringimenti o parziali occlusioni.

Secondo un altro scopo della presente invenzione, si attua un procedimento per la determinazione dell'impronta interna del canale auditivo, avente



JACOBACCI & PARTNERS SpA

le caratteristiche definite nella rivendicazione 16.

Secondo un ulteriore scopo della presente invenzione, si attua un procedimento per la fabbricazione di protesi acustiche interne, avente le caratteristiche definite nella rivendicazione 17.

Verranno ora descritte alcune forme di realizzazione preferite ma non limitative dell'invenzione, facendo riferimento ai disegni allegati, in cui:

- la figura 1 è una vista in prospettiva di una sonda per un'apparecchiatura per la determinazione del profilo interno di condotti e cavità secondo l'invenzione;
- la figura 2 è una vista dall'alto di una seconda forma di realizzazione della sonda della figura 1;
- la figura 3 è una vista schematica di una un'apparecchiatura per la determinazione del profilo interno di condotti e cavità secondo l'invenzione;
- la figura 4 è un diagramma che illustra il principio di funzionamento dell'apparecchiatura della figura 3;
- la figura 5 è una vista in parziale sezione di

una terza forma di realizzazione di una sonda per un'apparecchiatura per la determinazione del profilo interno di condotti e cavità secondo l'invenzione ; e

- la figura 6 è un diagramma che illustra il principio di funzionamento di un'apparecchiatura provvista della sonda della figura 5.

Facendo riferimento alla figura 1, un'apparecchiatura per la determinazione del profilo interno di condotti e cavità comprende un gruppo di sonda 50, atto ad essere introdotto all'interno della cavità del condotto da misurare. Tale gruppo di sonda 50 comprende un braccio di sonda 51, formato da un'asta di dimensioni ridotte, atta a supportare un microspecchio 52 sostanzialmente piano per mezzo di una leva microscopica 53. La leva 53 ad un'estremità è solidale con il corpo del microspecchio 52, ed in una porzione mediana è incernierata all'estremità distale del braccio di sonda 51 per mezzo di un perno microscopico 54. L'estremità libera della leva 53 è collegata magneticamente con un'asta di comando 55, disposta parallelamente al braccio di sonda 51 ed in grado di scorrere nella sua direzione longitudinale. Il movimento dell'asta

55 è ottenuto mediante mezzi piezoelettrici (non illustrati), disposti all'estremità prossimale dell'asta 55.

Gli elementi del gruppo di sonda 50 sono rivestiti con uno strato protettivo, ottenuto ad esempio mediante evaporazione di materiali plastici.

In un'apparecchiatura per la determinazione dell'impronta interna del canale auditivo, la Richiedente ha realizzato un gruppo di sonda 50 del tipo sopra descritto, avente una lunghezza di circa 3 cm ed una sezione di circa 2 mm di diametro. Tali componenti sono stati fabbricati con tecniche note di micromeccanica e microlitografia, mentre il microspecchio 52 è stato ottenuto con tecniche di nanolitografia.

Il gruppo di sonda 50 è supportato da un gruppo motore 60, il quale, utilizzando meccanismi noti, è in grado di movimentare rigidamente il gruppo di sonda 50 nella direzione longitudinale del braccio di sonda 51 (indicata dalla freccia A), di ruotarlo attorno all'asse centrale del sistema ottico (secondo la direzione indicata dalla freccia B), e di movimentare la sola asta di comando 55 nella sua direzione longitudinale (secondo la direzione della freccia C). Il movimento dell'asta di comando 55

trascina la leva 53, la quale oscilla attorno al perno 54, inclinando il microspecchio 52 in un piano contenente l'asse centrale x del sistema ottico (secondo la direzione della freccia D), che verrà descritto nel seguito.

In una seconda forma di realizzazione dell'invenzione, illustrata nella figura 2, l'orientazione del microspecchio 52 viene comandata elettromagneticamente. Su un braccio di sonda 51', di tipo analogo a quello precedentemente descritto, ma di materiale isolante, è deposta una pluralità di piste conduttive. In particolare una prima ed una seconda pista di comando 61', 62' si estendono fra rispettivi contatti 63', 63'; 64', 64' sull'estremità prossimale del braccio 51', percorrendo sostanzialmente tutta la lunghezza di tale braccio 51', e formando rispettivi tratti trasversali 65', 66' sull'estremità distale del braccio 51'. Una pista centrale 67' si estende parallelamente alle piste 61', 62', mantenendosi interposta fra esse, estendendosi fra contatti 67a', 67a'. Tale pista centrale 67' forma un tratto trasversale 68', interposto fra i tratti trasversali 65' e 66' delle piste di comando 61', 62'. Integralmente con tale tratto trasversale 68' è realizzato il micro-



JACOBACCI & PARTNERS S.p.A.

specchio 52.

Al di sotto del microspecchio 52 il braccio di sonda 51' presenta un'apertura 69' avente una sezione maggiore di quella del microspecchio 52, e disposta in modo tale da circondarlo completamente.

Le piste 61', 62', 67' ed il microspecchio 52 sono realizzati con tecniche convenzionali di deposizione, e l'apertura 69' viene ottenuta successivamente alla deposizione del microspecchio 52 con tecniche di attacco chimico.

Il microspecchio 52 permette di mantenere la continuità elettrica del tratto trasversale 68', mentre tale tratto 68' provvede un perno attorno al quale il microspecchio 52 può ruotare liberamente nell'apertura 69'.

Secondo la presente forma di realizzazione dell'invenzione, l'unità motrice 60 è in grado di orientare il microspecchio 52 inviando correnti elettriche alle piste 61', 62', 67' attraverso i contatti 63', 64' e 67a'. La direzione delle correnti nei tratti trasversali 65', 66', 68' determina il verso di rotazione del microspecchio 52.

Un'unità di controllo (non illustrata) comanda l'unità motrice 50 e rileva la posizione e l'orientazione degli elementi mobili dell'unità di

sonda 50.

Facendo nuovamente riferimento alla figura 1, con 70 è indicato complessivamente un emettitore ed un rilevatore di luce, rispettivamente in grado di proiettare un fascio di luce collimato contro il microspecchio 52 e di ricevere la luce riflessa da tale microspecchio 52. L'asse centrale x del sistema ottico è formato dalla linea retta che congiunge l'emettitore/ricevitore 70 con il microspecchio 52. Nella condizione di introduzione del gruppo di sonda 50 nel condotto, il fascio di luce proiettato dall'emettitore/ricevitore 70 e riflesso dal microspecchio 52 incide contro le pareti interne del condotto o della cavità. Ogni punto colpito dal raggio di luce riflette o diffonde a sua volta la luce stessa. La luce riflessa o diffusa nella stessa direzione di incidenza del raggio di luce raggiunge lo specchio, che la riflette verso l'emettitore/ricevitore 70.

Facendo riferimento alla figura 3, è illustrata schematicamente la disposizione ottica dell'emettitore/ricevitore 70. Tale disposizione si basa sui principi dell'olografia conoscopica. Essa comprende una sorgente di luce 71 quasi monocromatica, ad esempio laser, la quale genera un fascio

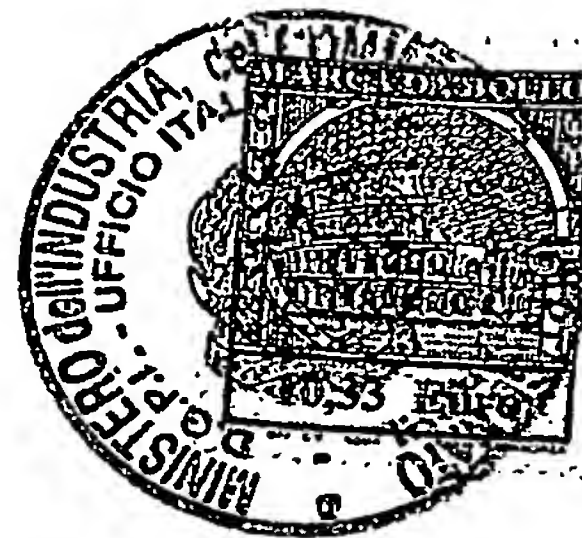
JACOBACCI & PARTNERS S.p.A.

di luce, che viene riflesso da un prisma semiriflettente 72 e, attraverso un obiettivo di adattamento 73, proiettato verso l'oggetto da misurare grazie alla riflessione del microspecchio 52. La luce riflessa e diffusa di ritorno entrano nuovamente attraverso l'obiettivo di adattamento 73 dopo essere state nuovamente riflesse dal microspecchio 52, attraversano il prisma semiriflettente 72 ed un obiettivo conformatore 74, raggiungendo infine un modulo conoscopico 75, atto a generare una figura di interferenza indicativa della distanza radiale del punto di incidenza del fascio trasmesso. Tale figura di interferenza viene rilevata da un sensore CCD 76 e trasmessa ad un'unità di elaborazione 77 attraverso un'interfaccia 78.

Facendo riferimento alla figura 4, si illustrano ora schematicamente la struttura ed il principio di funzionamento del modulo conoscopico 75. Tale struttura comprende una coppia di polarizzatori circolari 75a, 75b, fra i quali è interposto un cristallo (di lunghezza L), in modo tale da generare una figura di interferenza.

Ogni punto oggetto P colpito dal fascio collimato (come è illustrato nella figura 3) diffonde o riflette una luce quasi monocromatica, non polariz-

zata e spazialmente incoerente. Un raggio uscente dal punto P con un generico angolo β (dove β , non indicato in figura, definisce una direzione generica di diffusione o di riflessione) rispetto all'asse del sistema ottico passa attraverso il primo polarizzatore circolare 75a, il quale genera due raggi polarizzati ortogonalmente e sfasati di 90° . All'interno del cristallo 75c, i due raggi si propagano secondo due modi, ossia il modo ordinario ed il modo straordinario, con velocità differenti (β_o e θ_o indicano l'angolo fra il raggio ordinario e l'asse ottico, rispettivamente fuori e dentro il cristallo 75c, mentre β_e e θ_e indicano l'angolo fra il raggio straordinario e l'asse ottico, rispettivamente fuori e dentro il cristallo 75c). In un cristallo monoassiale, l'indice di rifrazione ordinario è costante, mentre l'indice di rifrazione straordinario dipende dall'angolo θ_e fra il raggio e l'asse ottico del cristallo, e quindi dalla collocazione del punto oggetto P. Uscendo dal cristallo 75c, i due raggi vengono sfasati secondo la loro differenza di velocità. Quando passano attraverso il secondo polarizzatore 75b, i due raggi recuperano lo stesso modo di polarizzazione. Si ottiene quindi un ologramma conoscopico misurando



JACOBACCI & PARTNERS SpA

l'intensità di illuminazione in ogni punto Q del piano di registrazione del sensore CCD 76 (Z_0 è la distanza conoscopica intrinseca, corrispondente alla distanza apparente fra Q nel piano di registrazione ed il punto di emissione P). Tale distribuzione di intensità risulta dall'interferenza fra i raggi ordinario e straordinario. La figura di interferenza risultante, nota come reticolo di Fresnel, può essere costruttiva o distruttiva, a seconda della differenza di fase dei due raggi.

La figura di interferenza derivante da un oggetto puntiforme consiste di un insieme di frange concentriche con un'interfrangia che decresce radialmente verso l'esterno. La modulazione di intensità $I(Q)$, risultante dall'interferenza fra i raggi ordinario e straordinario nel punto $Q(x', y')$, è correlata con l'intensità $I(P)$ nel punto oggetto $P(x, y, z)$ dalla relazione:

$$I(Q) = I(P) (1 + \cos \Delta\phi) \quad (1)$$

dove $\Delta\phi$ è la differenza di fase fra raggio ordinario e raggio straordinario. Poiché tale differenza di fase è correlata con la distanza del punto P dal piano di registrazione del sensore CCD 76, è

possibile misurare i periodi delle frange degli ologrammi per determinare la distanza esatta dal punto misurato.

Il gruppo motore 60, comandato dall'unità di controllo, guida il movimento di traslazione e/o di rotazione del gruppo di sonda 50 e/o di orientazione del microspecchio 52, consentendo alla sonda 50 di misurare la distanza ottica di una quantità determinata di punti della parete interna del condotto, tale da consentire di mappare con l'accuratezza desiderata il profilo di tale parete.

Un'ulteriore forma di realizzazione della presente invenzione è illustrata in figura 5. Un gruppo di sonda 50'' è supportato da un gruppo motore (non illustrato), analogo al gruppo motore 60 descritto con riferimento alla forma di realizzazione della figura 1, ed in grado di movimentare rigidamente il gruppo di sonda 50'' nella sua direzione longitudinale e di ruotarlo attorno all'asse centrale del sistema ottico in esso contenuto, descritto nel seguito.

Tale gruppo di sonda 50'' comprende un involucro tubolare 51'', all'interno del quale è alloggiata coassialmente con l'involucro 51'' una guida ottica 52''. Attorno alla guida ottica 52'' e pa-

rallelamente ad essa, sono disposte fibre ottiche 53'' secondo posizioni angolari regolarmente intervallate. Preferibilmente tali fibre ottiche 53'' sono in numero di quattro e sono disposte ad intervalli di 90° l'una dall'altra.

L'estremità libera 54'' del gruppo di sonda 50'' è chiusa, ed è provvista internamente di uno specchio semisferico 55'' rivolto verso la guida ottica 52'' ed avente il centro sull'asse di simmetria della guida ottica 52''. Le pareti laterali dell'involucro 51'' sono provviste di aperture di ingresso 56'' affacciate radialmente sullo specchio semisferico 55''. Tali aperture 56'' sono disposte circonferenzialmente in modo tale da essere allineate con le rispettive fibre ottiche 53''.

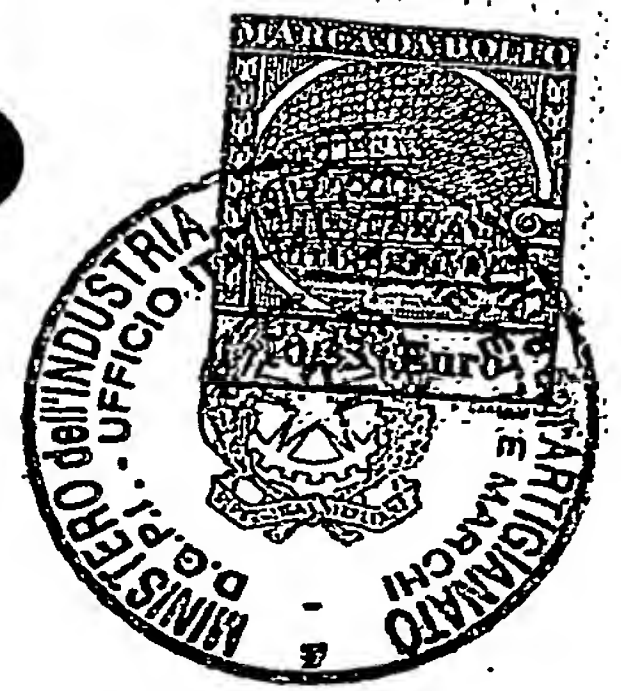
In una posizione longitudinalmente intermedia fra l'estremità della guida ottica 52'' e lo specchio semisferico 55'' sono disposti prismi 57'', o analoghi elementi a specchio piano, disposti circonferenzialmente in modo tale da essere allineati con le rispettive fibre ottiche 53''. Le facce inclinate di tali prismi 57'' sono orientate in modo tale da essere inclinate di 45° rispetto all'asse di simmetria del sistema. Le pareti laterali dell'involucro 51'' sono provviste di aperture di

uscita 58'' radialmente allineate con i rispettivi prismi 57''.

In una determinata posizione longitudinalmente intermedia fra l'estremità della guida ottica 52'' ed i prismi 57'' è disposta una lente per la formazione di immagini 59''.

Come è più chiaramente illustrato nella figura 6, il principio di funzionamento di questa forma di realizzazione della presente invenzione si basa su una tecnica di triangolazione, la quale utilizza le relazioni geometriche dei triangoli.

Una sorgente di luce (non illustrata), analoga alla sorgente 71 descritta con riferimento alla forma di realizzazione della fig. 3, emette un fascio di luce collimato, il quale viene guidato dalle fibre ottiche 53'' contro i prismi 57'', in modo tale da uscire sostanzialmente radialmente rispetto al gruppo di sonda 50''. Per mantenere collimato il fascio in uscita attraverso la superficie di estremità delle fibre ottiche 53'', tale superficie è conformata in modo tale da ottenere un'ottica diffrattiva. Ciò viene ottenuto lavorando la superficie suddetta mediante tecniche di nanolitografia. Il fascio di luce illumina la parete interna del condotto o cavità da misurare, ad esempio nei



JACOBACCI & PARTNERS S.p.A.

punti P1 o P2. La luce riflessa o diffusa dal condotto secondo un angolo determinato viene riflessa dallo specchio semisferico 55'' attraverso la lente 59'' sulla guida ottica 52'', che conduce il segnale luminoso ad un sensore CCD (non illustrato), analogo al sensore 76 descritto con riferimento alla forma di realizzazione della fig. 3. Nota la posizione del punto immagine P1'' o P2'' sul sensore CCD, calcoli trigonometrici convenzionali forniscono la distanza radiale del punto della parete interna del condotto.

Data la particolare disposizione del sistema ottico illustrato nella fig. 5, è possibile misurare la distanza radiale di quattro punti distinti.

Il gruppo motore, comandato dall'unità di controllo, guida il movimento di traslazione e/o di rotazione del gruppo di sonda 50'', consentendo a tale sonda 50'' di misurare la distanza radiale di una quantità determinata di punti della parete interna del condotto, tale da consentire di mappare con l'accuratezza desiderata il profilo di tale parete.

I dati relativi alle misurazioni effettuate con i gruppi di sonda 50 o 50'' vengono elaborati dall'unità di elaborazione 77, in modo tale da ot-

tenere le distanze dei punti misurati, correlate con le immagini di tali punti ricevute dai sensori CCD. Tale unità di elaborazione 77, utilizzando programmi di gestione di immagini tridimensionali di tipo convenzionale, ricostruisce quindi il profilo della parete interna del condotto misurato. Tale profilo può essere facilmente archiviato in un file di tipo grafico, avente ad esempio un formato CAD.

La rappresentazione tridimensionale ottenuta con tale unità di elaborazione 77 può essere utilizzata direttamente per controllare automaticamente la fabbricazione di un pezzo di protesi acustica.

Si intende che l'invenzione non è limitata alla forma di realizzazione qui descritta ed illustrata, che è da considerarsi come un esempio di attuazione dell'apparecchiatura per la determinazione del profilo interno di un condotto o cavità, ed in particolare per la determinazione dell'impronta interna del canale auditivo, e della relativa sonda; l'invenzione è invece suscettibile di modifiche relative a forma e disposizioni di parti, dettagli costruttivi e di funzionamento. Ad esempio, l'estremità distale del gruppo di sonda 50 o 50''

può essere provvista di un sensore di prossimità, in grado di rilevare una condizione di eccessiva vicinanza di tale estremità alle pareti del condotto. Inoltre, l'apparecchiatura può essere provvista di un dispositivo palpatore, in grado di rilevare spostamenti complessivi del condotto sottoposto a misurazione, in modo tale da migliorare l'accuratezza della mappatura. Le misure effettuate verrebbero infatti elaborate in modo tale da depurarle dei contributi dovuti a tali spostamenti. Tali accorgimenti sono particolarmente adatti nel caso in cui l'apparecchiatura secondo l'invenzione sia utilizzata per la determinazione dell'impronta interna del canale auditivo di un paziente.

RIVENDICAZIONI

1. Apparecchiatura per la determinazione del profilo interno di un condotto o cavità, caratterizzata dal fatto di comprendere:

- mezzi emettitori di luce (71), atti a generare un fascio di luce collimato;
- un elemento allungato di sonda (51; 51'; 51''), atto ad essere introdotto all'interno del condotto e a guidare detto fascio collimato secondo una direzione di propagazione predeterminata;
- mezzi riflettori di illuminazione (52; 57''), supportati da detto elemento di sonda (51; 51'; 51'') ed atti a deviare detto fascio collimato, in modo tale da illuminare la parete interna di detto condotto;
- mezzi riflettori di ricezione (52; 55''), supportati da detto elemento di sonda (51; 51'; 51'') ed atti a deviare la luce riflessa o diffusa proveniente da un punto (P; P1, P2) illuminato di detta parete interna, in modo tale da guidarla lungo detto elemento di sonda (51; 51'; 51''); e
- mezzi di rilevazione (76), atti a ricevere un'immagine di detto punto illuminato (P; P1, P2), correlata con la distanza ottica del punto da detti mezzi di rilevazione (76), ed a fornire un segnale

JACOBACCI & PARTNERS SpA



elettrico corrispondente, detta immagine essendo formata dalla luce guidata da detti mezzi riflettori di ricezione (52; 55'').

2. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 1, comprendente inoltre un gruppo motore (60) per la movimentazione di detto elemento di sonda (51; 51'; 51'') ed un'unità di elaborazione (77) di detto segnale elettrico, cooperanti in modo tale da ottenere una mappatura della parete interna del condotto.

3. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 2, comprendente mezzi a conoscopio (75), interposti fra detti mezzi riflettori di ricezione (52) e detti mezzi di rilevazione (76), atti a generare con detta luce guidata dai mezzi riflettori di ricezione (52) un'immagine olografica a frange di interferenza concentriche rilevabile da detti mezzi di rilevazione (76), i periodi di dette frange essendo correlati con detta distanza ottica del punto illuminato (P).

4. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 2, in cui detti mezzi riflettori di illuminazione (57''), di ricezione (55'') e di rilevazione (76) sono disposti in modo tale che la posizione dell'immagine di detto punto illuminato (P1'', P2'') presenti una relazione trigonometrica con la posizione di detto punto illuminato (P1, P2).

punto illuminato (P1, P2).

5. Sonda per un'apparecchiatura per la determinazione del profilo interno di un condotto o cavità secondo la rivendicazione 3, comprendente un elemento a braccio di sonda (51; 51'), atto ad essere introdotto all'interno del condotto e supportante alla sua estremità distale un elemento a microspecchio (52), il quale è in grado di deviare detto fascio collimato generato dai mezzi emettitori (71) in modo tale da illuminare la parete interna di detto condotto, e di deviare la luce riflessa o diffusa proveniente da un punto illuminato di detta parete interna, in modo tale da guidarla verso detti mezzi a conoscopio (75).

6. Sonda secondo la rivendicazione 5, in cui detto elemento a microspecchio (52) è incernierato a detto elemento a braccio di sonda (51) in modo tale da essere orientabile in un piano radiale rispetto a detto elemento a braccio di sonda (51).

7. Sonda secondo la rivendicazione 6, in cui detto elemento a microspecchio (52) è solidale ad un'estremità di un elemento a leva (53) incernierata all'estremità distale dell'elemento a braccio di sonda (51), l'estremità libera di detto elemento a leva (53) essendo azionabile da un elemento ad asta

di comando 55, disposto parallelamente all'elemento a braccio di sonda (51) ed in grado di traslare nella sua direzione longitudinale.

8. Sonda secondo la rivendicazione 6, in cui detto elemento a microspecchio (52) è in grado di essere percorso da una corrente elettrica, essendo disposto fra una coppia di elementi conduttori allungati (65', 66') ed atti a provocare la rotazione del microspecchio (52) per effetto delle correnti elettriche in essi passanti.

9. Sonda secondo la rivendicazione 8, in cui detti elementi conduttori allungati (65', 66') e detto elemento a microspecchio (52) sono ottenuti per deposizione su detto elemento a braccio di sonda (51').

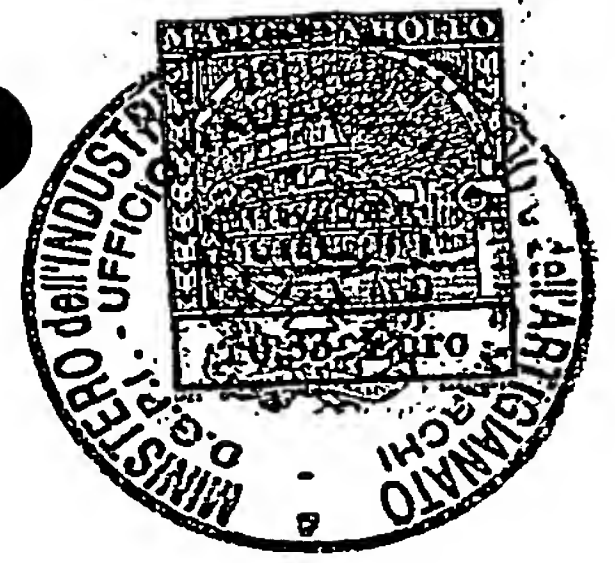
10. Sonda secondo una delle rivendicazioni 5 a 9, in cui detto elemento a braccio di sonda (51; 51') è in grado di traslare lungo la propria direzione longitudinale e di ruotare attorno alla direzione di propagazione di detto fascio collimato.

11. Sonda per un'apparecchiatura per la determinazione del profilo interno di un condotto o cavità secondo la rivendicazione 4, comprendente una struttura di sonda (51''), atta ad essere introdotta all'interno del condotto e destinata a supporta-

re:

- almeno un elemento a fibra ottica (53''), atto a condurre detto fascio collimato generato da detti mezzi emettitori di luce;
- una guida ottica (52''), atta a condurre luce a detti mezzi di rilevazione e disposta parallelamente a detto elemento a fibra ottica (53'');
- almeno un elemento a specchio di illuminazione (57'') disposto lungo la direzione di detto elemento a fibra ottica (53''), in grado di deviare il fascio collimato condotto dal rispettivo elemento a fibra ottica (53'') in modo tale da illuminare la parete interna di detto condotto,
- ed un elemento a specchio di ricezione (55'') disposto lungo la direzione di detta guida ottica, in grado di deviare la luce riflessa o diffusa proveniente da un punto illuminato (P1; P2) di detta parete interna, in modo tale da guidarla verso detta guida ottica (52'').

12. Sonda secondo la rivendicazione 11, comprendente una pluralità di detti elementi a fibra ottica (53'') disposti attorno a detta guida ottica (52'') e parallelamente ad essa, secondo posizioni angolari regolarmente intervallate, ed una pluralità di elementi a specchio di illuminazione (57''), detto



JACOBACCI & PARTNERS Sp.A

elemento a specchio di ricezione (55'') comprendendo uno specchio semisferico affacciato verso detta guida ottica (52''), in modo tale da consentire di illuminare una pluralità di punti contemporaneamente con una pluralità di fasci collimati.

13. Sonda secondo la rivendicazione 12, in cui detti elementi a specchio di illuminazione (57'') sono disposti in una stessa posizione longitudinale di detta struttura di sonda (51''), interposta fra un'estremità di detta guida ottica (52'') e detto specchio semisferico (55'').

14. Sonda secondo la rivendicazione 13, in cui detti elementi a specchio di illuminazione (57'') sono orientati in modo tale da deviare i fasci collimati secondo direzioni sostanzialmente perpendicolari rispetto a detta struttura di sonda (51'').

15. Sonda secondo una delle rivendicazioni 11 a 14, in cui detta struttura di sonda (51'') è in grado di traslare lungo la propria direzione longitudinale e di ruotare attorno alla direzione assiale di detta guida ottica (52'').

16. Procedimento per la determinazione dell'impronta interna del canale auditivo, caratterizzato dal fatto di utilizzare un'apparecchiatura secondo una delle rivendicazioni 1 a 4.

17. Procedimento per la fabbricazione di protesi acustiche interne, caratterizzato dal fatto di comprendere le seguenti fasi:

- determinazione dell'impronta interna del canale auditivo mediante un'apparecchiatura secondo una delle rivendicazioni 1 a 4, in modo tale da ottenere una rappresentazione tridimensionale per elaboratore; e
- realizzazione a macchina di un pezzo di protesi acustica controllata da un elaboratore con i dati relativi a detta rappresentazione tridimensionale.

JACOBACCI & PARTNERS s.p.a.

PER INCARICO

GIUSEPPE QUINTERNO

(iscr. No. 25781)

C.C. AA.
Rome

Fig. 1

2002A000515

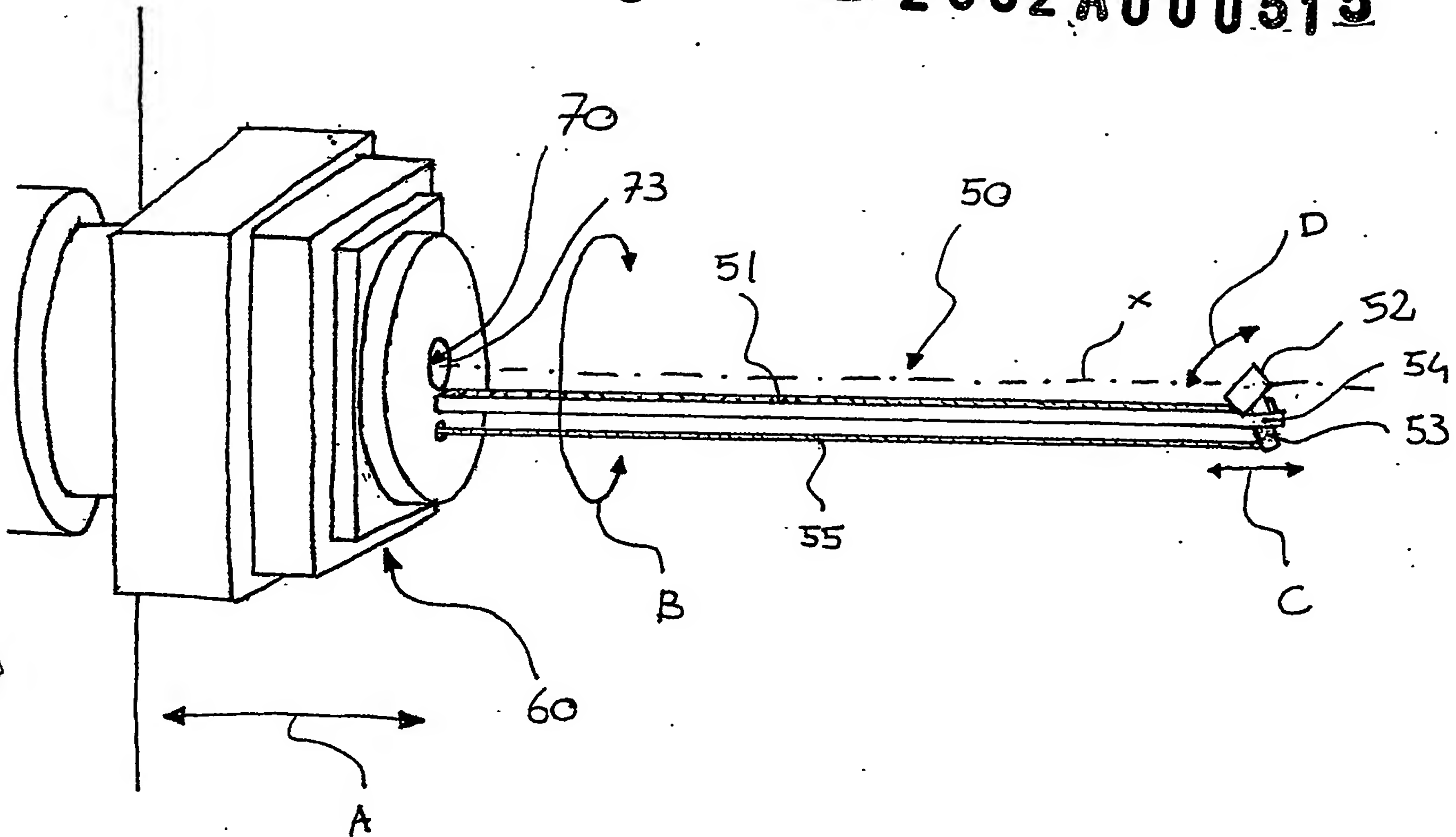
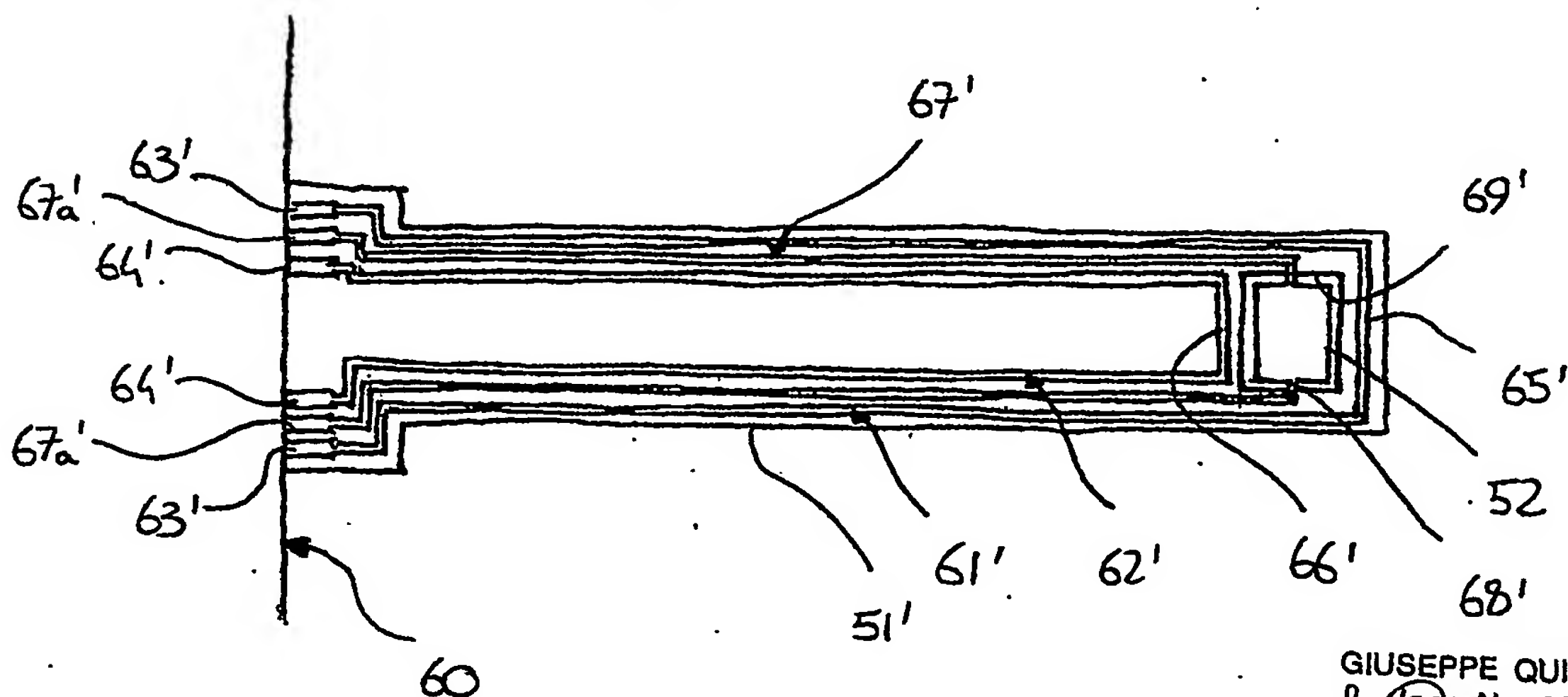


Fig. 2

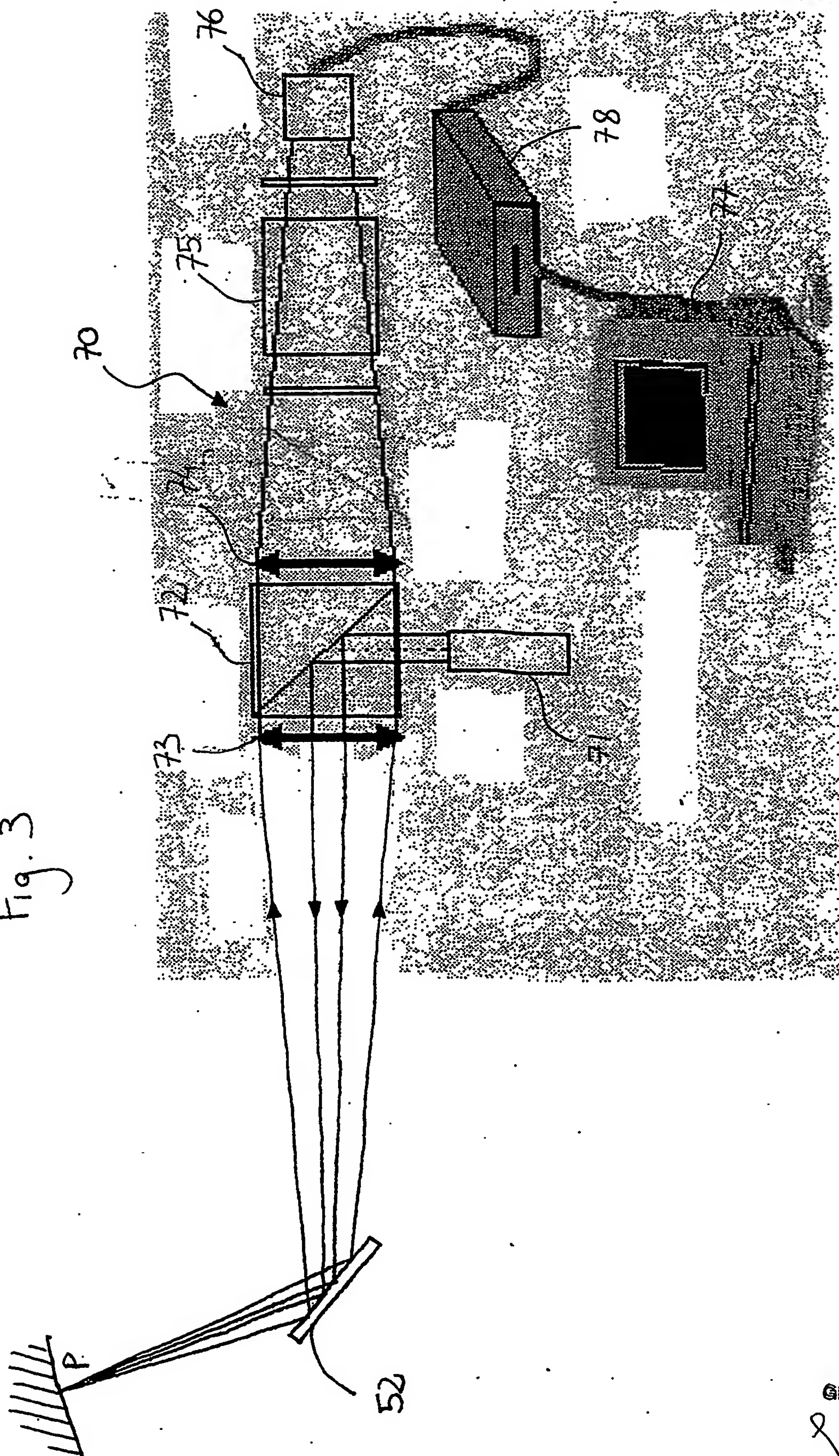


C.C.I.A.A.
Torino

GIUSEPPE QUINTERNO

(Is. No. 257BM)

Fig. 3

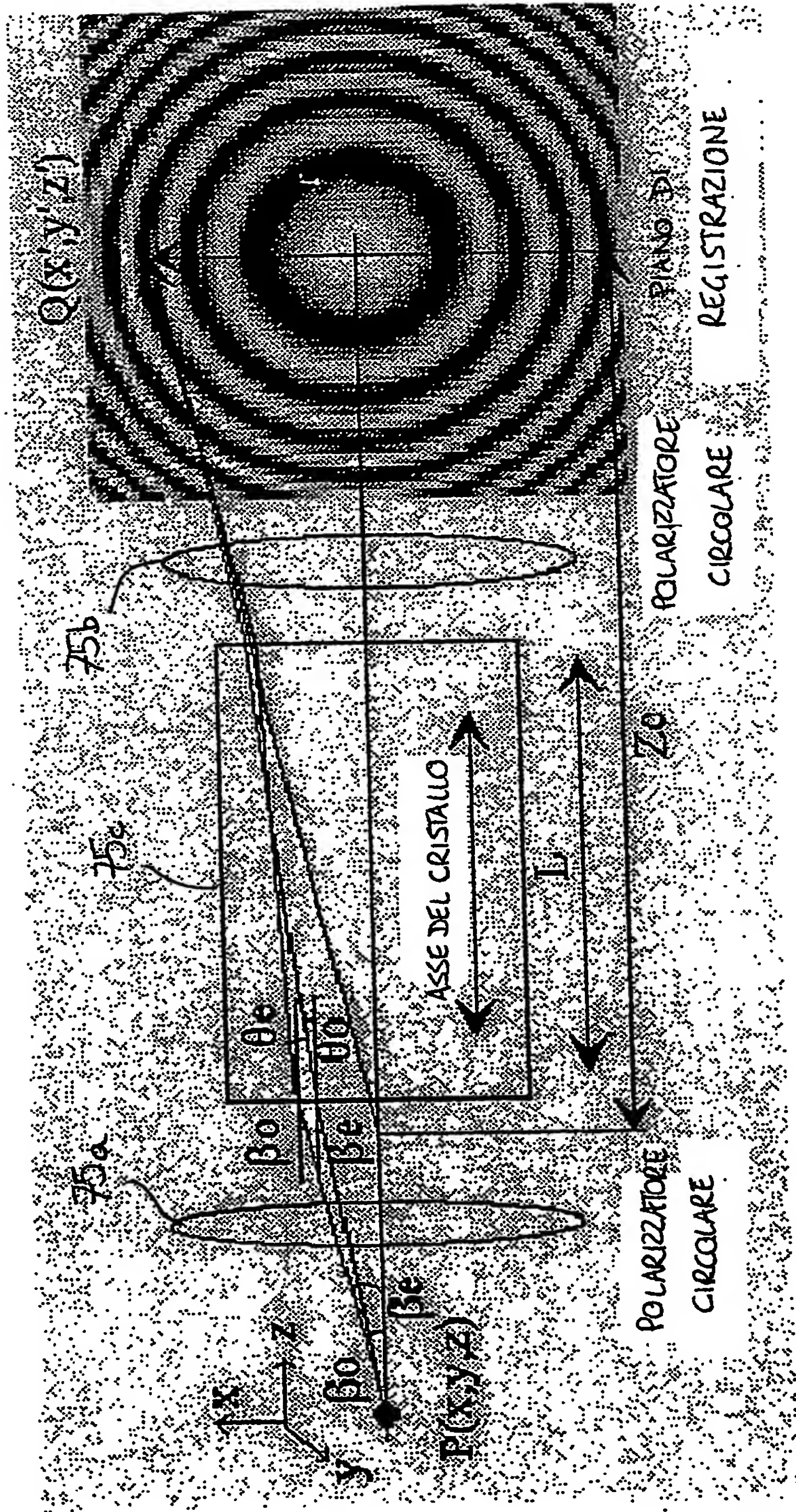


C.C.I.A.A.
Torno

GIUSEPPE QUINTERNO
(1991, No. 257BM)
[Signature]

明

Fig. 4



GIUSEPPE QUINTERNO.
(Hscr. No. 257BM)

(Hscr. No. 257BM)

Fig. 5

2002/000515

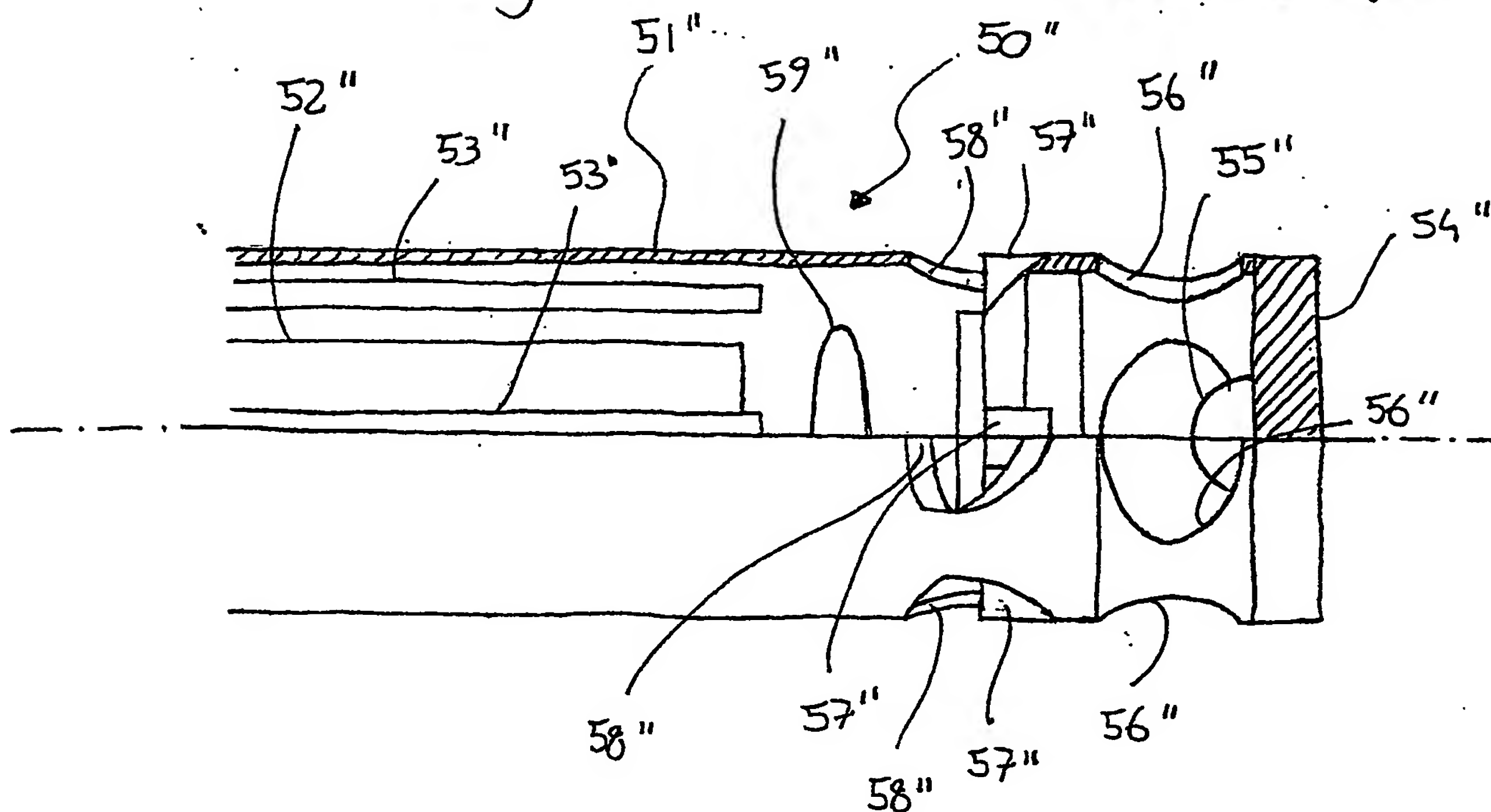
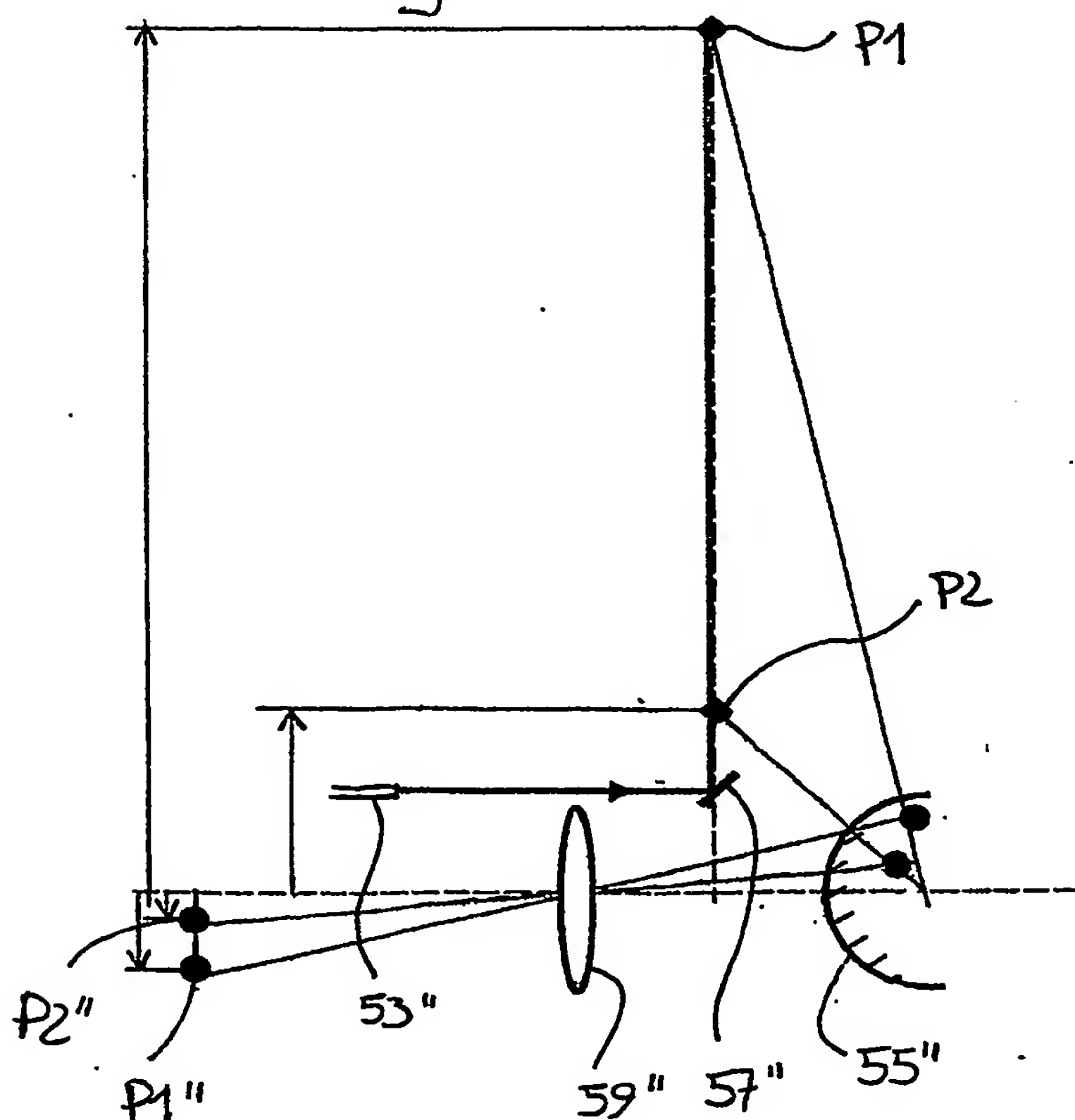


Fig. 6



GIUSEPPE QUINTERNO
(scr. No. 257BM)

Verbale di deposito di istanze e documenti concernenti priorità

L'anno Duemiladue il giorno TREDICI del mese di AGOSTO

la Ditta/il Signor INFM ISTITUTO NAZIONALE PER LA FISICA DELLA MATERIA

con sede/residente in GENOVA GE ITALIA

Rappresentato/a dai Signori Filippo Jacobacci (Iscr. N. 262BM), Guido Jacobacci (Iscr. N. 263BM), Giuseppe Quinterno (Iscr. N. 257BM), Massimo Introvigne (Iscr. N. 368BM), Paolo Rambelli (Iscr. N. 435BM), Angelo Gerbino (Iscr. N. 488BM), Fabio Siniscalco (Iscr. N. 347BM), Claudio Maggioni (Iscr. N. 113BM), Francesco Serra (Iscr. N. 90BM), Corrado Fioravanti (Iscr. N. 553BM), Paolo Ernesto Crippa (Iscr. N. 903BM), Luca Gallo (Iscr. N. 949BM) ed anche, limitatamente alla materia delle registrazioni di marchio, i Signori Enrico Riccardino (Iscr. N. 799M), Patrizia Franceschina (Iscr. N. 787M), Gabriele Borasi (Iscr. N. 684M), Sergio Mulder (Iscr. N. 683M), Silvia Lazzarotto (Iscr. N. 789M), Carlo Alberto Demichelis (Iscr. N. 800M), Franca Acuto (Iscr. N. 783M), Giulio Martellini (Iscr. N. 886M), Sylvain Rousseau (Iscr. N. 984M), Eleonora Guiotto (Iscr. N. 975M), Laura Salustri (Iscr. N. 879M), Fabiola Anna Quintavalle (Iscr. N. 981M), Lucia Vittorangeli (Iscr. N. 983M) nonché, limitatamente alla materia dei brevetti per invenzione e modelli industriali, i Signori Giorgio Long (Iscr. N. 834B), Ilaria Simonelli (Iscr. N. 859B), Edgardo Deambrogi (Iscr. N. 931B), Diego Giugni (Iscr. N. 934B), Ferruccio Postiglione (Iscr. N. 940B) della società Jacobacci & Partners S.p.A., domiciliati presso quest'ultima in TORINO, Corso Regio Parco, 27 - 10152, ed elettivamente domiciliato/a agli effetti di legge anche "ai sensi dell'art. 75, 3° c. del R.D. 29 giugno 1939, N. 1127 e dell'art. 56, 2° c. del 21 giugno 1942, N. 929", presso detti mandatarî al suddetto indirizzo della Jacobacci & Partners S.p.A. in TORINO, Corso Regio Parco, 27 - 10152

a seguito di domanda di Brev. di Invenzione depositata in TORINO in data 14 Giugno 2002

Protocollo n. TO2002A000515

ha depositato presso questo Ufficio i sottoelencati documenti:

1) N. 4 TAVOLE DI DISEGNI IN DUPLICE COPIA

2)

3)

~~Copia del presente verbale è stata consegnata all'interessato~~

p. Il depositante

DINO CHIALE

L'ufficiale rogante

Daniela BESSOLO
CATEGORIA B



FIG. 1

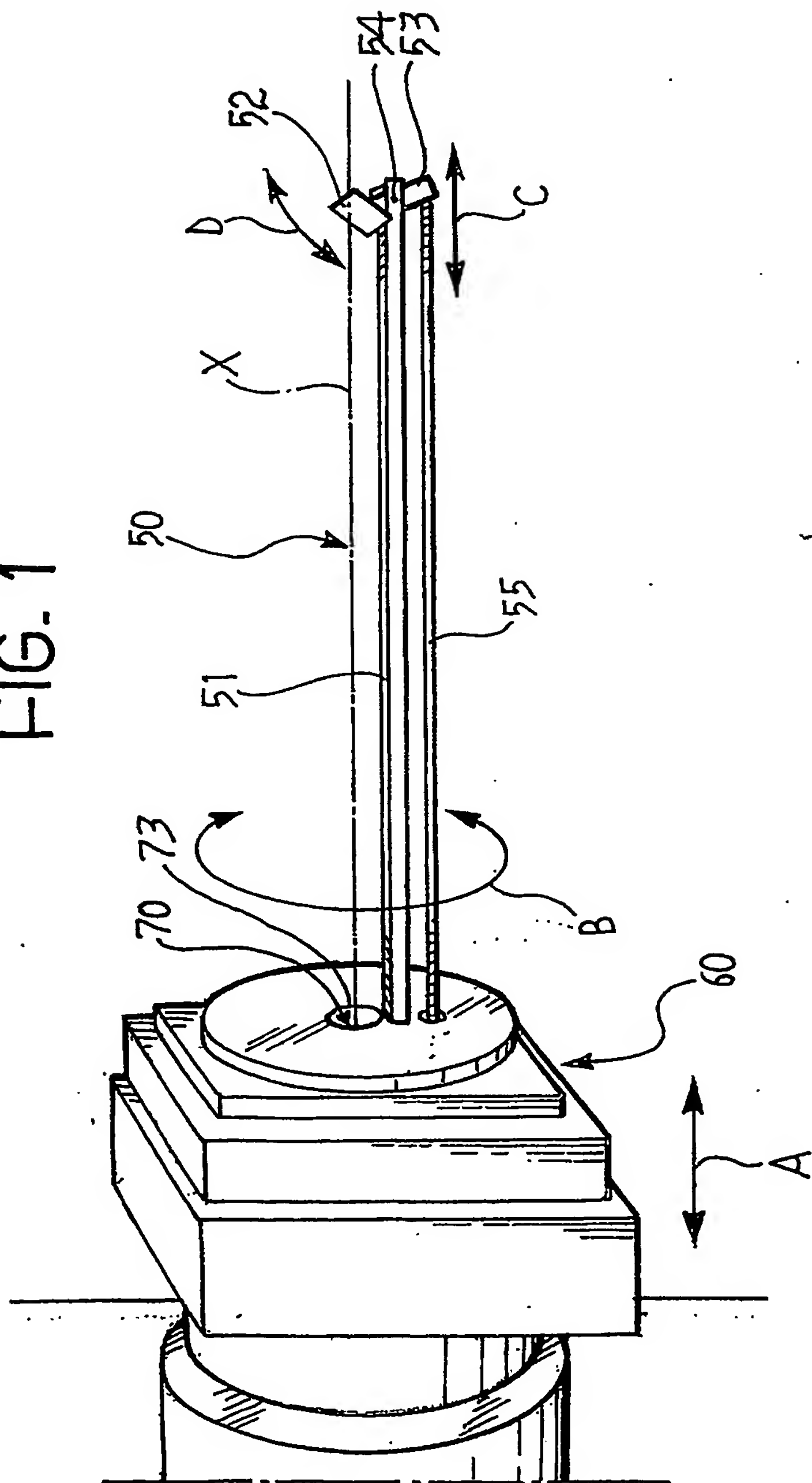
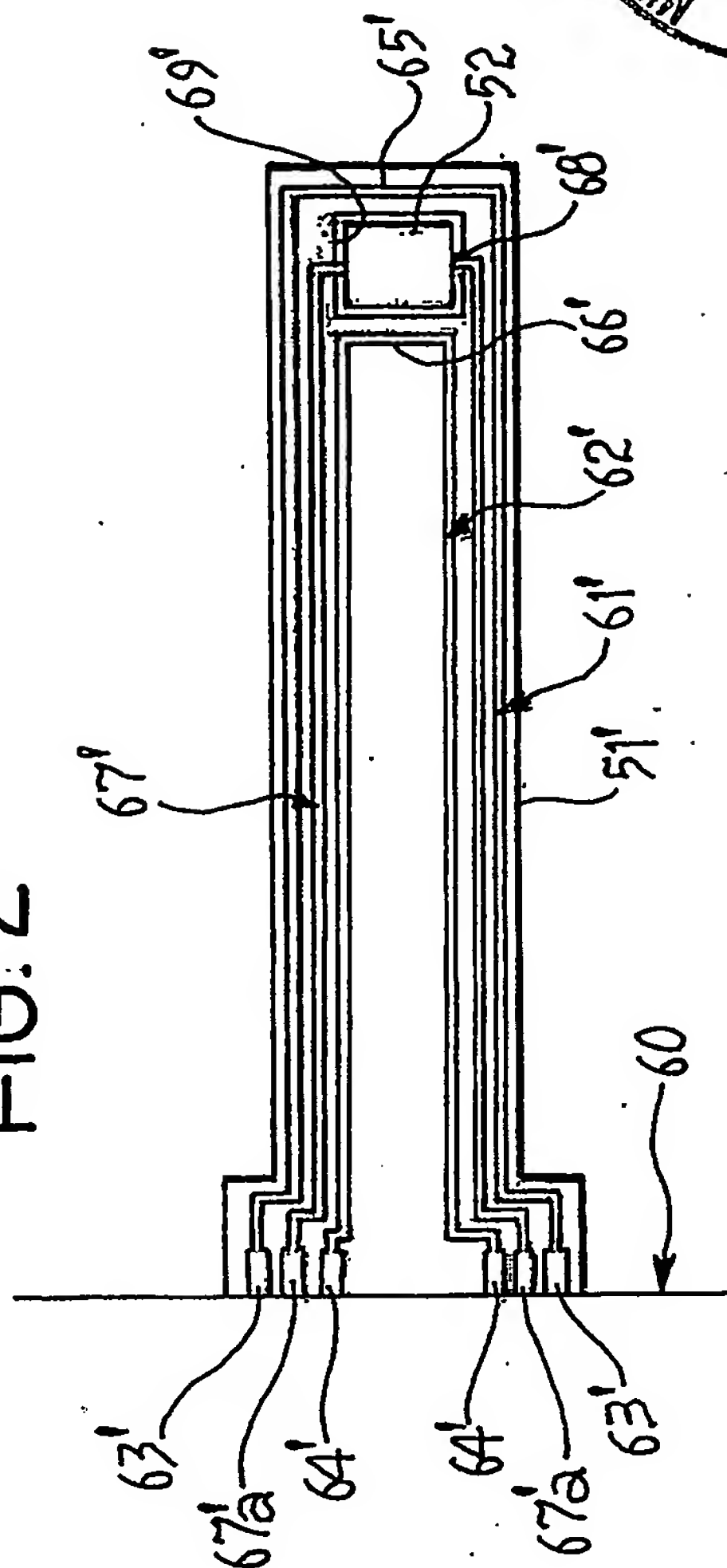


FIG. 2




 O.E.I.A.A.
 Torino

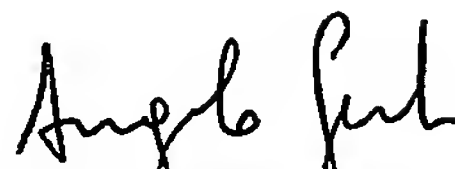
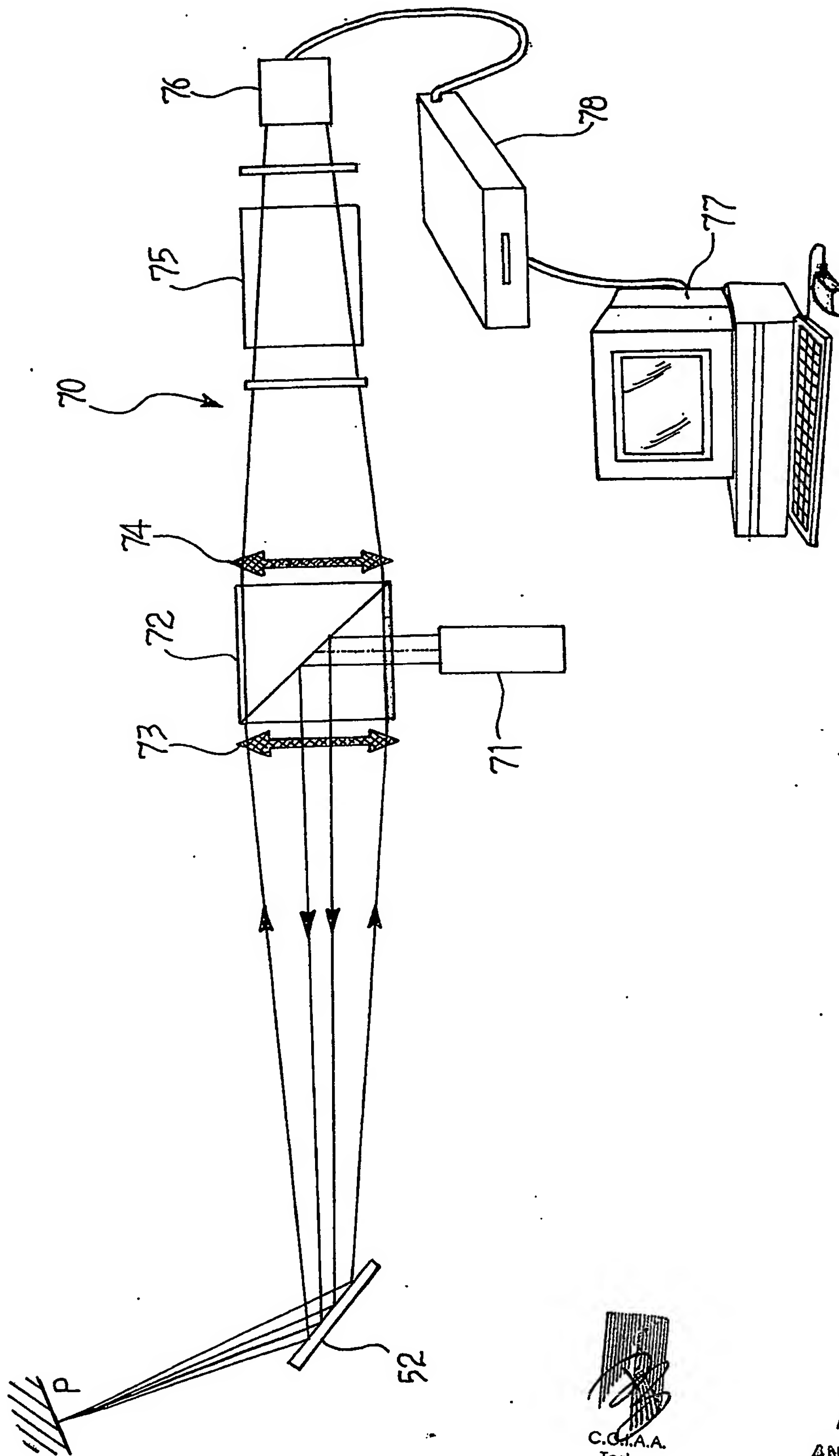

 ANGELO GERBINO
 (Iscr. No. 488BM)

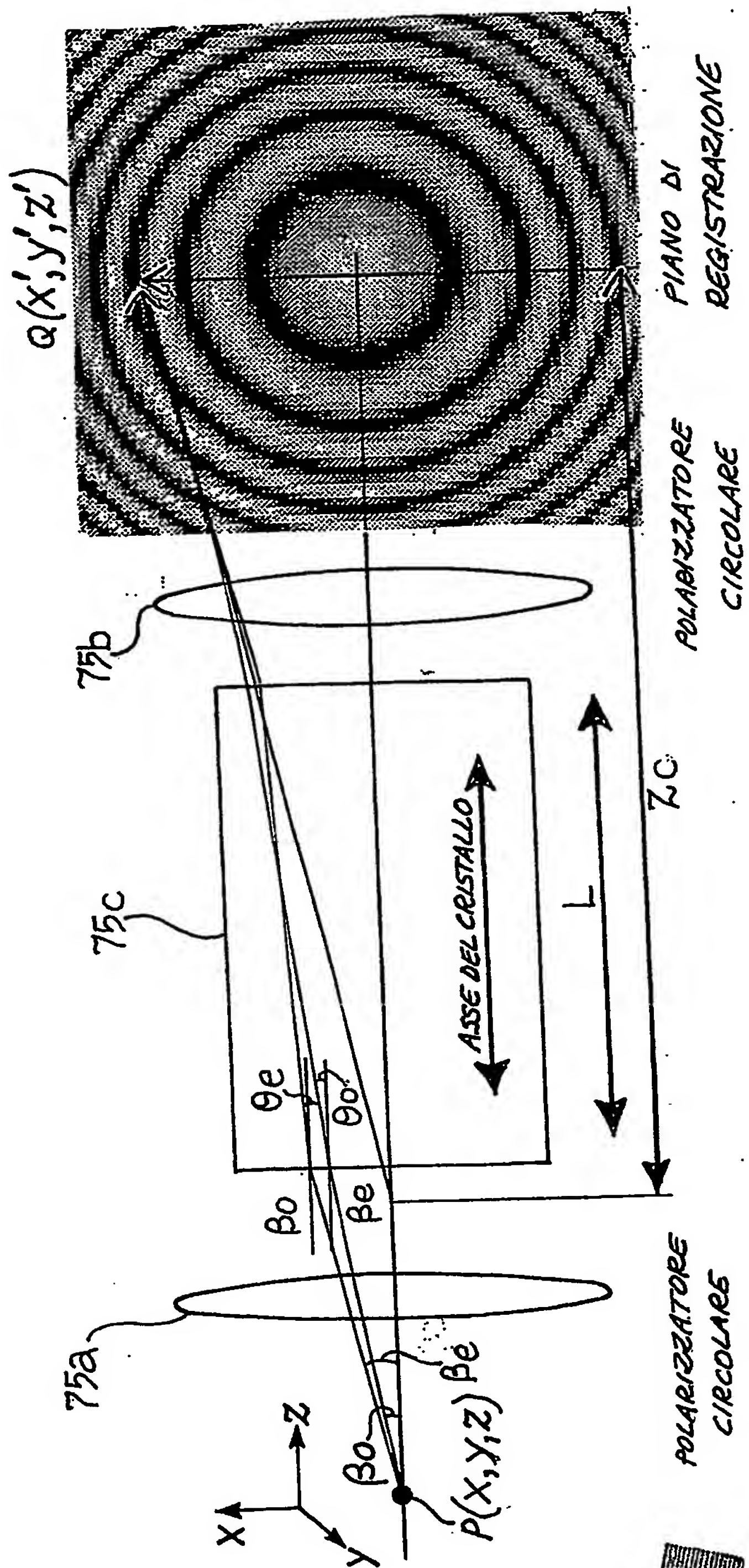
FIG. 3



C.G.A.A.
Torino

Angelo Gerbin
ANGELO GERBIN
(Isr. No. 488BM)

FIG. 4



C.C.I.A.A.
Torino

Angelo Gerbino
ANGELO GERBINO
(n. 10. 4888K)

FIG. 5

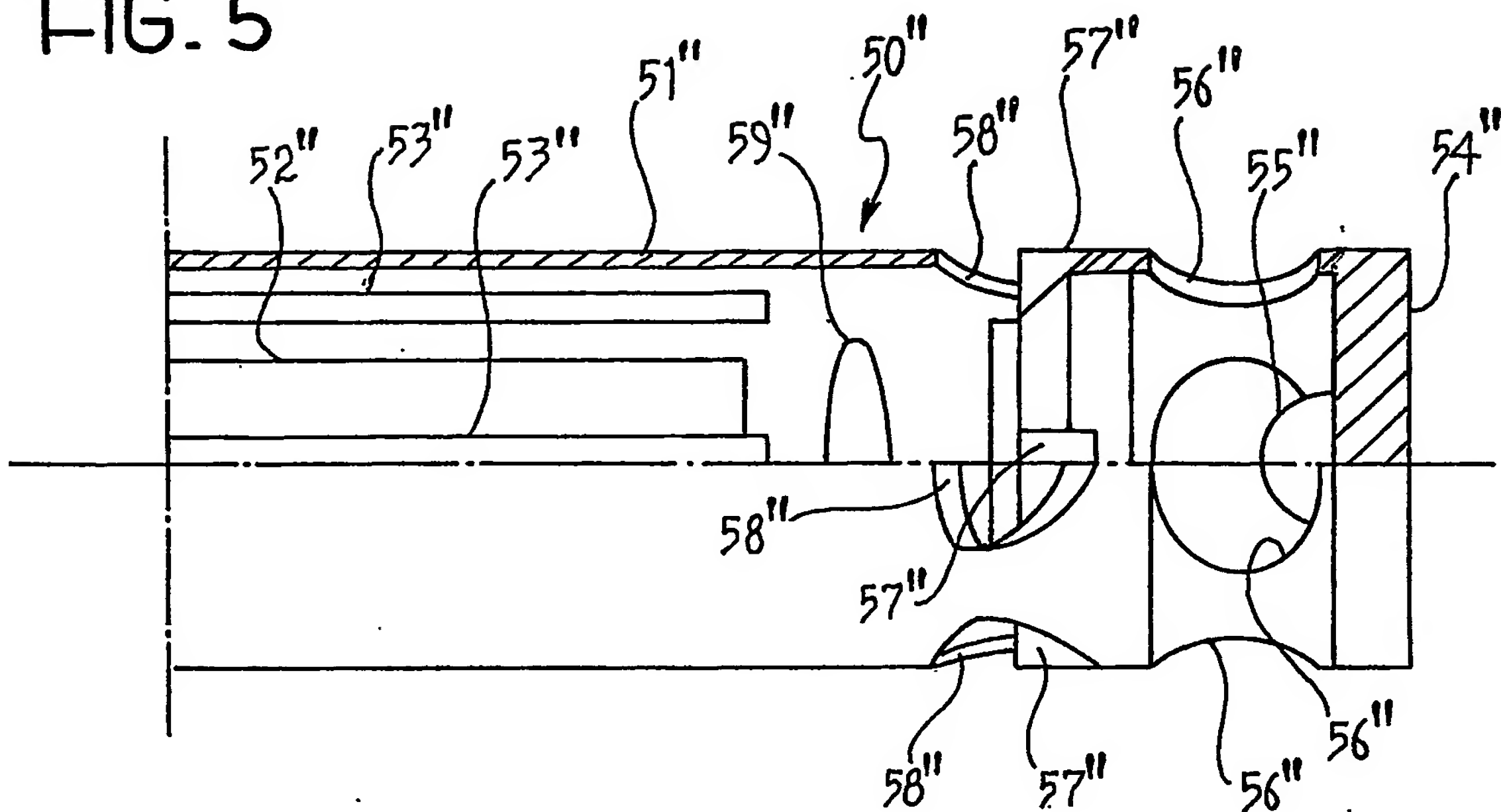
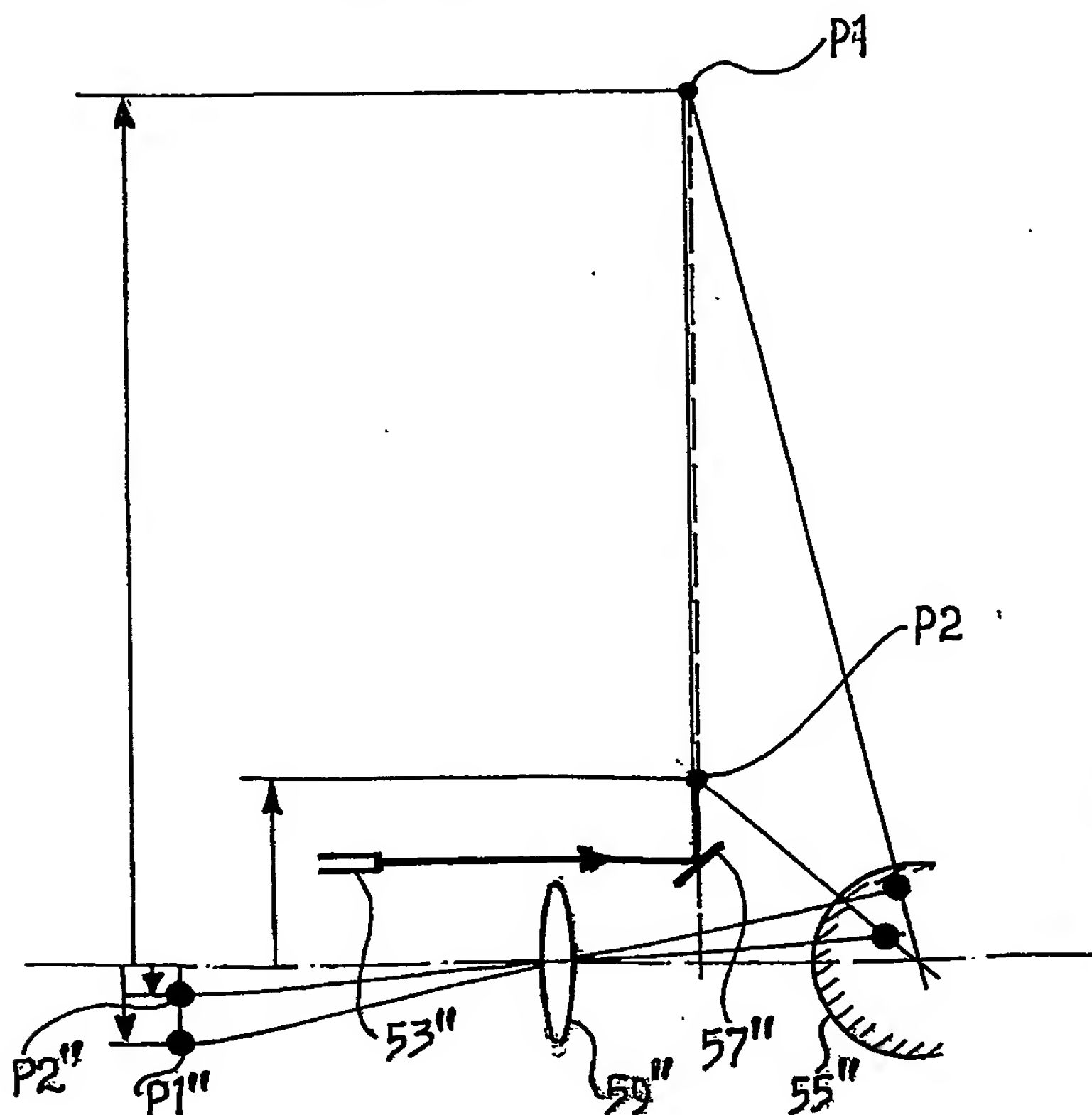


FIG. 6



Angelo Feri

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.